

## ⑪公開特許公報(A) 昭61-141174

⑫Int.Cl.  
H 01 L 27/14  
H 04 N 5/335

識別記号

厅内整理番号

⑬公開 昭和61年(1986)6月25日

7525-5F  
8420-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 1 頁)

⑭発明の名称 固体導波装置

⑮特 類 昭59-263366

⑯出 願 昭59(1984)12月13日

⑰発明者 竹下 哲 姜 茂訪市大和3丁目3番5号 株式会社茂訪精工舎内  
 ⑱発明者 東原 一 茂訪市大和3丁目3番5号 株式会社茂訪精工舎内  
 ⑲発明者 岡秀明 茂訪市大和3丁目3番5号 株式会社茂訪精工舎内  
 ⑳発明者 長谷川 和正 茂訪市大和3丁目3番5号 株式会社茂訪精工舎内  
 ㉑出願人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 会社  
 ㉒代理人 ニューベンチャーズ

## 明細書

## 1. 発明の名称

固体導波装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 逆誇張基板上に形成した受光素子の基板支撑部を突出する形式の固体導波装置について、受光素子の下部電極の一部を複化することで上部電極との間に受光素子と並列に容量を設けたことを特徴とする固体導波装置。

(2) 受光素子として非晶質シリコン、そして下部電極としてアルミニウムを用いた受光素子で、非晶質シリコンのフットエッジと同時に複化層の付加容量部分を形成することを特徴とする特許請求の範囲(1)記載の固体導波装置。

## 3. 発明の詳細な说明

(特許上の用語)

本発明は、固体導波素子を用いた固体導波装置に関するものである。

## (技術的背景)

近年、固体導波素子としてCCDやCMOSなどが实用化されている。固体導波素子は導波管に対して価格や重量が軽く、消費電力が少なくて、長寿命であるなどの特徴がある。さらに、CCDやCMOSを比べると、CMOSはCCDよりも構造が大きくなって、駆動電荷量の制限がなくして大きな信号量が取り出せる。しかし、CMOSには複数の大きなヒートタップを有する。また他の代表的なCCDの開発例をみると、この点を用いて複数の電荷の発生位置を調べると、次の如きな結果となる。スイッチの開閉とともに大きな電荷が発生する。これは表面チャージ、ヘビの発現が原因である。さらなり、ヘビにつれていくと、ヘビの電荷・不純物量が大きいためにヘビに寄つてから複数電荷を脱出してしまうことになる。これは、モルタルの表面に付けていた漆の上にヘビが付いてからそれを落としたときに、漆に付

操作の手配を施設してそれをカラセの問題とするが、これたる。これはこのカルボン酸の反応性を用い、その反応の一過程を光触媒化入射した後これを酸化水素で活性化する事で活性度を大きく發揮させ、さらに電子供与子に一つの酸化度を上げて活性度を上げる方法が考えられる。たとえば、活性度として50%のものをどの程度をあたえて出力する方法がある。

(発明が解決しようとする問題)

しかし前述の従来技術では受光電子と附加装置を複数するのに新たな構造を改めてやらねばならないためには製造工程が複雑化してしまってコストが増加するともれ、費用が物一に削減されにくいために複数回繰り返すことになる。

そこで本発明はこのように従来装置を廃止するもので、その目的とするところは、製造工程を複雑化することなく同一の附加装置を受光電子に並列に接続した回路構成装置を提供することにある。

受光電子及びスマートセンサは半導体遮断器ならびにかかるものでも利用は可能であるが、ここでは受光電子として非晶質シリコンのフォトダイオード、スマートセンサとして多結晶シリコンニアドを用いて代替される。また例えば他の多結晶である。また例において如は熱電池、(6)は二重巻であり、製造工程としては以下に示す様である。石英ガラスなどの電離率 101 上にノンドープの多結晶シリコン 102 を形成、熱離化炉でポート熱離化炉を熱離化ポート表面と多結晶の多結晶シリコン 103 を形成する。これは受光電子ポート・ラインとなる。その後イオン注入法にてニクソースとドレイン電極を形成する。次に熱離化炉 104 として 90℃などを形成した後、コンピュータードライバを駆使し表面ライン 105 をはじめとする構造物まで整備する。その後活性化のためポリイミド樹脂を 106 として形成する。以上は一般的な半導体ポート・ラインに対する構造であるが、これから半導体回路を構成して電子を吸引二段である。半導体回路のコント

(実現手段を示すための手順)

本発明の固有構成装置は、受光電子部をアーチとして受光電子の下部電極の一端を酸化することで形成される銀ループが上部電極との間で電力を供給する上で、各部に同一な附加装置がすべてを並列に接続することができる事を特徴とする。

または受光電子のアーチエッジサイド部又はのアンオングスを用いたドライエッジマッチング技術を用いることで必然的にできる簡化事を特徴とする。また、受光電子部分に非晶質シリコンを用い、スマートセンサ部分に多結晶シリコンを用いることでスマートの少ない高効率かつ飽和電流の大きい固体発光電子となる。

(作用)

本発明の上記の構成によれば、受光電子の下部電極に形成される銀化事が下部電極と上部電極の間に受光電子の附加装置となり、飽和電流を出すとともに表面 S/N の低減を図る固体発光電子となる。

(実施例)

次に図は、本発明の実施例に示す構造図であ

トトホールを有するした後で表面の下部電極として CRT などで通常生産率 107 を形成するが、ここでこの速度は 108 の受光電子装置とこの手順(ホトレジストがついている部分もある)を、スクロールして 109 の通常生産率を酸化して表面電極 109 とするため、酸化が容易で酸化膜が高純度で確実でなくてはならない、酸化方法としては多くの方法が考えられるが、103 の受光電子装置とフレッシュのブリズマードエッジマッチングを用いた熱離化炉 109 が挙げられ、なんら酸化工程を経ず不必はない。この方法で酸化した後には半導体アラスター処理したり、熱離化などを行なっておく。次に活性化などといい、本実施例でこれらとの酸化方法で CRT と CRT と下部電極 107 にして組合の構造物を示す例に示す。ここで、103 の受光電子はコアドライバ 108 にて構成した半導体シリコン(以下、D-SI と表す)、103 の熱離化炉、上部電極 109 から成りかなさうのである。ここでは D-SI を用いでいる。

条件	電子密度/ $\text{cm}^3/100\text{cm}^2$	地層性
(1) $\text{CF}_4 - \text{O}_2 - \text{Ar} - \text{SiF}_4$ エーテン	0.2	A
(2) (1)に加えて $\text{O}_2$ ディスチャージ 地層	0.5	層 B
(3) (1)に加えて 熱脱離使用	0.5	A
(4) 電極に $\text{Al} - \text{Si}$ を用い (2)の条件	0.7	层 C
(5) 電極に $\text{Al} - \text{Si}$ を 用いて水蒸気で酸化	0.5	A

注) (1)～(3)の下部電極は A である。

第 1 表

第 1 表で電子密度は  $\text{Al} - \text{Si}$  の容量と酸化膜の等容積との和であるが、 $\text{Al} - \text{Si}$  の容量は  $101.9/\text{cm}^3$  密度である。唯一性に留しては、(3)の条件がもっとも良く全電子でのバチツヤは 0.1 秒以内であり、他の 0.25 秒以内である。いずれにし

回は断面図で、(a)は平面図である。

第 2 図は電池側の外観断面図である。

第 3 図は一般的な MOS 型固体接合電池の回路図である。

- 101 ..... 本板
- 103 ..... ポート電極
- 105 ..... 直通ライン
- 107 ..... 下部電極
- 108 ..... 受光電極
- 109 ..... 酸化膜
- 110 ..... 上部電極

以上

出願人 株式会社 豊田精工會

代理人 特許士 井上



これらは  $\text{Al} - \text{O}_x$  電極を別途に形成する場合よりも簡便である。バチツヤも少ないので、(3)の場合には 0.1 秒程度である。

以上の実験結果によると、以下の工程により電子密度は常に酸化膜が正列についた層となる。

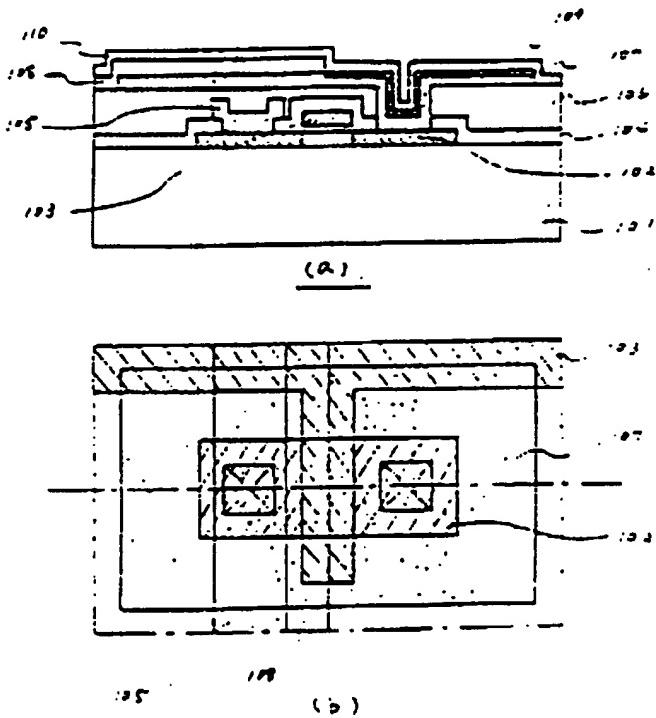
さきに述べたように下部電極として金属を用いてが不純物ドーピングされた遮蔽膜や品質シリンコンを用いて、酸化を行ない  $\text{SiO}_2$  を形成して酸化膜として残ることもできる。

(飛沫の効果)

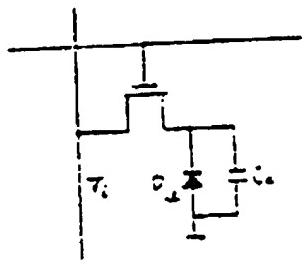
以上述べたように発明によれば、遮蔽膜またはバチツヤをマスクすることで酸化工程を省くことなく、著しくガラス化物一性の膜の形成を可能とするためには  $\text{Si}/\text{N}$  比が大きく、遮蔽膜の大きさすぐれた酸化膜接合部をリストで容易に構成することができる。

## 2 図面の簡単な説明

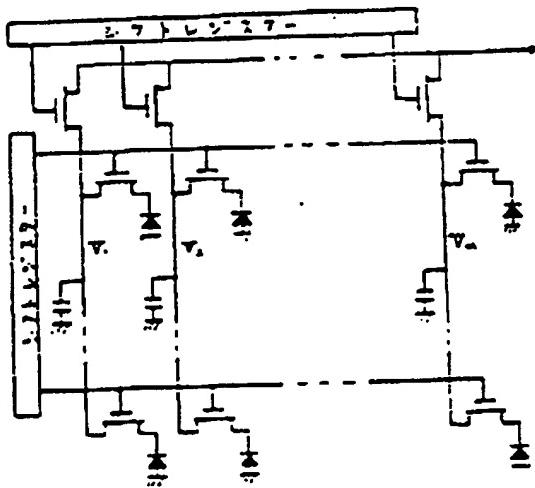
第 1 図は本発明の固体接合電池の実施例である。



第 1 図



第 2 図



第 3 図

documents are in the English language, and no concise explanation of those documents are required. Comments are, however, made on the Japanese documents 55-32026 and 61-141174 as follows:

The Japanese Patent Laid-Open No. 55-32026 teaches a liquid crystal device utilizing a semiconductor substrate. It teaches a necessity of planarizing a surface of the substrate in order to facilitate formation of an orientation control layer. Reference number 1 designates a semiconductor substrate, 4: transparent conductive film, 13: CVD SiO<sub>2</sub> film, 21: polyimide resin or low melting point glass layer.

The Japanese Patent Laid-Open No. 61-141174 is directed to a solid image sensor. It teaches an insulating substrate 101, non-doped polysilicon film 102, inter-layer insulating film 104 such as SiO<sub>2</sub>, electrode 105, polyimide resin film 106.

The Rule 17(p) fee of \$240.00 is attached. Please consider these additional prior art documents.

JAPAN PATENT OFFICE (JP)

PATENT APPLICATION PUBLICATION

PATENT PUBLICATION OFFICIAL REPORT (A)

SHO61-141174

Int. Cl. 4 H 01 L 27/14, H 04 N 5/335

IDENTIFICATION NUMBER:

IN-OFFICE SERIAL NUMBER : 7525-5F, 8420-5C

PUBLICATION: June 28, 1986

SUBSTANTIVE EXAMINATION: NOT REQUESTED

THE NUMBER OF INVENTION: 1 (total 4 pages)

---

1. Title of the Invention: Solid state image pickup device

Patent Application Sho 59-263366

Application December 13, 1984

2. Inventor(s)

Address: 3-3-5, Yamato, Suwa-shi

Suwa Seiko-sha

Name: Tetsuyoshi TAKESHITA

Address: 3-3-5, Yamato, Suwa-shi

Suwa Seiko-sha

Name: Hajime KURIHARA

**Address: 3-3-5, Yamato, Suwa-shi**

**Suwa Seiko-sha**

**Name: Hideaki OKA**

**Address: 3-3-5, Yamato, Suwa-shi**

**Suwa Seiko-sha**

**Name: Kazumasa HASEGAWA**

**3. Applicant**

**Address: 2-4-1, nishi-shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo**

**Name: SEIKO EPSON CORPORATION**

**4. Attorney**

**Patent attorney: Tsutomu MOGAMI**

## SPECIFICATION

### 1. Title of the Invention

Solid state image pickup device

5

### 2. Scope of Claim for Patent

1. A solid state image pickup device of a type of detecting an amount of stored/discharged charges by a light receptive element formed on an insulating substrate, characterized in that a capacitor is provided with an upper electrode in parallel with said light receptive element by oxidizing a portion of a lower electrode of the light receptive element.

2. The solid state image pickup device according to claim 1 characterized in that an amorphous silicon is used as the light receptive element, chromium or aluminum is used as the lower electrode and an additional capacitance of an oxide film is formed simultaneously with photoetching the amorphous silicon film.

### 15 3. Detailed Description of the Invention

#### "Field of the Invention in Industry"

The present invention relates to a solid state image pickup device utilizing solid state image pickup elements.

#### "Prior art"

20 Conventionally, CCD type or MOS type is practicable as a solid state image pickup element. In compared with an image pickup tube, the solid state image pickup element is proof against vibration and clash. The solid state image pickup element is characterized in very little power consumption to be used for a long span. Further, MOS type has bigger numerical aperture and has no limit of the amount of transfer charge compared to CCD type, so that a lot of signal can be output. However, MOS type has a defect of occurring a great noise. Fig. 25 3 shows a drawing of typical MOS type circuit. Referring to the drawing, the cause of noise occurrence will be

described. The noise is caused by horizontal MOS FET switch which opens or closes a circuit. It is most serious problem, which causes in the case that a wiring capacitance on vertical lines  $V_1$  to  $V_n$  is large and electrode-substrate capacitance of transistors formed on  $V_1$  to  $V_n$  is large, so that noise charge which remains on the lines is read out. There is no comparison between the amount of noise and the capacitance of the receptive portion, so 5 that the S/N ratio is considerably decreased. In addition to the above mentioned problem of noise, there is one more problem of smear for both CCD type and MOS type. One of reasons is due to occurrence charge caused by light, which is incident upon the other portion in addition to the receptive portion, is signal lines.

Therefore, elements in thin film form is formed by utilizing an insulator as a substrate, so that wiring capacitance is considerably reduced. Further, S/N ratio is increased by forming additional capacitor on the 10 receptive element. For example, as the additional capacitor, a thin film such as  $\text{SiO}_2$  or  $\text{Y}_2\text{O}_3$  is deposited in addition.

#### **"Problem To Be Solved by The Invention"**

However, in the above mentioned prior art, an additional thin film has to be formed in order to connect a receptive element with an additional capacitor. Therefore, process steps will increase to cause cost up. 15 As a result, noise will be caused because a thin film will not be formed uniformly.

Therefore, the present invention will solve the problem. An object of the present invention is to provide a solid state image pickup device having an additional capacitor with high evenness in parallel with the receptive element without increasing the process steps.

#### **"Means To Solve The Problem"**

20 The solid state image pickup device in the present invention is characterized in that the additional capacitor with high evenness can be easily formed in parallel with the receptive element by a method wherein a part of lower electrode of receptive element is oxidized by utilizing receptive element portion as a mask to provide a capacitor between upper and lower electrodes.

In particular, the present invention is utilized an oxidation film formed by a method wherein receptive 25 element is performed photoetching by the technique of dry etching using Freon gas comprising oxygen. Moreover, the present invention utilizes an amorphous silicon for the portion of receptive element and a polycrystalline silicon

for the drive portion, respectively. Through these procedures, the solid state image pickup device having small amount of smear can be formed increasing sensitivity and saturated light quantity.

#### "Performance"

According to the above mentioned structure in the present invention, an oxidation film formed on 5 lower electrode of a receptive element will be an additional capacitor between lower electrode and upper electrode. As a result, the solid state image pickup element having small noise will be formed increasing saturated light quantity and S/N ratio.

#### "Example"

Fig. 1 shows a configuration drawing in accordance with the present example of the present invention. 10 Any receptive element or switching element can be used for a semiconductor substrate. In the present invention, an amorphous silicon photodiode is used as a receptive element, and poly-silicon TFT is used as a switching element, respectively. Fig. 2 shows an equivalent circuit of Fig. 1. In Fig. 1, (a) shows a cross sectional view and (b) shows a plan view. Process steps will be described as follows. A non-doped polycrystalline silicon layer 102 is formed on an insulating substrate 101 such as quartz glass and after forming a gate insulating film by thermal 15 oxidation, a second polycrystalline silicon 103 to be a gate electrode is formed to be also a gate line. Subsequently, ion is implanted to provide a source and drain electrode. Then, after forming SiO<sub>2</sub> or the like as an interlayer insulating film 104, a contact hole is formed and a vertical line 105 is formed with a conductive material such as Al, upon which a polyimide resin or the like 106 is formed for leveling as an interlayer insulating film. Usually, 20 poly-silicon TFTs are formed by the above mentioned method. Significant process steps according to the present invention will be described as follows. After forming a contact hole on the interlayer insulating film, a conductive thin film 107 is formed by using such as Cr or Al as lower electrode of pixel. This conductive thin film 107 should be easily oxidized and the oxide film should be high resistivity and dense since it is oxidized after the formation of the receptive film 108 using the receptive film(a photo resist may be disposed thereon) as a mask in order to form an additional capacitor. As an oxidation method; it can be considered various kinds of method, however, in case 25 that a receptive film 108 is etched by plasma using oxygen and Freon, an oxidation film 109 is formed as a necessary result, so that there is no need to add oxidation process. After oxidation by the method, oxide plasma

treatment may be further conducted, or oxidation with thermal nitric acid or steam oxidation may be conducted. Table 1 shows a characteristic example of forming a lower electrode 107 by using oxidation of Cr and Al-Si and in accordance with the present example. Here, the receptive film thin 108 is an amorphous silicon (referred to a-Si, hereinafter) formed by GD plasma CVD, and 110 may be any transparent conductive electrode (upper electrode),

5 here, ITO.

Table 1

CONDITION	ELEMENT CAPACITY	INSULATION PROPERTY
	(pF/100 $\mu$ m <sup>2</sup> )	
(1) a-Si is etched by using CF <sub>4</sub> +O <sub>2</sub>	0.2	good
(2) O <sub>2</sub> plasma treatment in addition to (1)	0.5	best
(3) thermal nitrate treatment in addition to (1)	0.5	good
(4) using Al-Si as electrode with condition (2)	0.2	regular
(5) oxidation by steam using Al-Si as electrode	0.3	good

Note) An electrode used in conditions (1) to (3) is Cr.

10

In the table 1, an amount of the element capacity is calculated by adding capacitance of a-Si to additional capacitor of an oxidation film. The capacitance of a-Si is approximately 0.01pF/100  $\mu$  m<sup>2</sup>. Regarding to the uniformity, the condition (3) is best of all. Under the condition (3), dispersion of all elements is within a range of  $\pm$  1%, and under the other conditions, it is within a range of  $\pm$  2.5%. In any way, it is easier than the case of forming SiO<sub>2</sub> or dielectric thin film in additional process and probability of dispersion is small. (in case of SiO<sub>2</sub>, the dispersion is within a range of  $\pm$  5%)

15 Referring to the equivalent circuit in Fig. 2, through the above mentioned process, the circuit is provided

with an additional capacitor Ca in parallel with the receptive element Dil.

Moreover, metal is used as a lower electrode in the above mentioned example. Instead of using the metal, by using low resistance amorphous silicon which is doped impurities, an oxidation may be performed to form SiO<sub>2</sub> in order to use the SiO<sub>2</sub> as an additional capacitor.

5        "The effect of the Invention"

As mentioned above, according to the present invention, since the additional capacitor having a high uniformity can be formed extremely easily and inexpensively without increasing the process steps by using the pattern of a thin film receptive element as a mask, it is possible to easily obtain excellent solid image pickup devices with low cost having a large S/N ratio and a large saturated light quantity.

10      4. Brief Explanation of The Drawings

Fig. 1 is example of a solid state image pickup device in the present invention wherein (a) is a cross sectional view and (b) is a plan view.

Fig. 2 is a equivalent circuit drawing of the example.

15      Fig. 3 is a usual circuit drawing of MOS type solid state image pickup device.

101---substrate

103---gate electrode

105---vertical line

20      107---lower electrode

108---receptive thin film

109---oxidation film

110---upper electrode

25      Applicant    Suwa seiko-sha

**Attorney**

**Tsutomu Mogami**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**